

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 771 833

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

98 11363

⑤1 Int Cl⁶ : G 06 K 15/00, G 06 F 3/12

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.09.98.

③0 Priorité : 12.09.97 US 00058763; 18.08.98 US
00135735.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.06.99 Bulletin 99/22.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VARIS CORPORATION — US.

⑦2 Inventeur(s) : WALKER JAMES R, MARMORA
ALFONSO J et CHEEK ROBERT D.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NETTER.

⑤4 PROCÉDE DE FILTRAGE POUR REDUIRE LA DENSITE DE PIXELS.

⑤7 Un procédé informatique pour commander la densité
de pixels déposés par une machine d'impression, comprend
les étapes suivantes:

- obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une ima-
ge à imprimer;
- comparer une valeur d'un premier élément de pixel
dans la carte de pixels à des valeurs d'élément de pixel ad-
jacent au premier élément de pixel dans la carte de pixels;
- changer la valeur du premier élément de pixel en ré-
ponse à une détermination, dans l'étape de comparaison,
qu'un nombre prédéterminé d'éléments de pixel adjacents
au premier élément de pixel ont la même valeur que le pre-
mier élément de pixel; et
- expédier la carte de pixels à une machine d'impres-
sion.

R 2 771 833 - A1

5

10 Procédé de filtrage pour réduire la densité de pixels

15 Correspondance avec une (des) demande(s) apparentée(s)

La présente demande revendique la priorité,
sous 35 U.S.C. paragraphe 119, de la demande de brevet
provisoire U.S. n° de série 60/058 763, déposée le 12
Septembre 1997, dont l'exposé est incorporé ici à titre
20 de référence.

ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

La présente invention concerne des dispositifs
de commande d'imprimantes à trame pour commander des
25 machines d'impression et, plus particulièrement, un
procédé informatique pouvant être mis en oeuvre sur un
dispositif de commande d'imprimante à trame pour
réduire la densité de pixels dans des zones de densité
de pixels élevée d'images binaires avant d'expédier ces
30 images binaires aux machines d'impression.

Certaines machines d'impression ou machines de
marquage utilisent une technologie d'impression sans
impact connue en tant que magnétographie. Dans une
magnétographie, un tambour métallique tournant est
35 sélectivement magnétisé par un réseau de petits

électro-aimants pour créer une image magnétique latente sur le tambour. Le tambour est ensuite exposé à des particules de toner magnétique, qui sont retenues par les zones d'image magnétisées du tambour. L'image est
5 ensuite transférée sur un substrat, tel que du papier, et elle lui est ensuite fixée par fusion. Des machines de marquage disponibles dans le commerce utilisant la technologie magnétographique comprennent les imprimantes Nipson séries M700 et 7000. Une description
10 plus détaillée du procédé de magnétographie peut être trouvée dans la page de web de Nipson "<http://www.nipson.com/magnetog.htm>".

Des versions en une seule couleur, (c'est-à-dire noir et blanc) de telles imprimantes magnétographiques reçoivent des images binaires de dispositifs de
15 commande d'imprimante et, à leur tour, transfèrent les images binaires sur le papier utilisant le procédé magnétographique décrit ci-dessus. De telles images binaires sont généralement des réseaux bidimensionnels de nombres binaires, correspondant aux réseaux
20 bidimensionnels de pixels à transférer sur la page imprimée. Un nombre binaire de valeur positive ("1") dans la image binaire correspond à un pixel de couleur pleine dans l'image imprimée, tandis qu'un nombre
25 binaire de valeur nulle ("0") dans la image binaire correspond à un pixel vide ou clair dans l'image imprimée.

Un problème connu avec le procédé magnétographique est que l'intensité des domaines magnétiques qui
30 sont créés sur le tambour de formation d'images n'est pas linéaire. Des zones extrêmement denses dans l'image (zones dans l'image ayant une multitude de pixels de couleur pleine tassés ensemble) feront souvent fuir le toner magnétique dans des zones environnantes moins
35 denses. D'étroites bandes de pixels vides entourées par

les zones denses de pixels de couleur pleine sont particulièrement sensibles à cet effet de fuite.

Il existe donc un besoin pour un moyen de réduire la densité des pixels de couleur pleine dans des zones de couleur pleine à haute densité à l'intérieur d'une image binaire, avant d'imprimer l'image représentée par l'image binaire, pour compenser le comportement non linéaire de la machine de marquage magnétographique.

10

DÉFINITIONS

Dans le but de cet exposé, les termes suivants sont définis comme suit :

15 Carte de pixels : disposition bidimensionnelle d'éléments, correspondant à une disposition bidimensionnelle de pixels constituant une image imprimée. Bien entendu, une image binaire est un exemple d'une carte de pixels.

20 Élément de pixel de valeur positive : un élément d'une carte de pixels correspondant à un pixel de couleur pleine dans l'image imprimée. Représenté de façon caractéristique par un "1" binaire dans une image binaire.

25 Élément de pixel de valeur nulle : un élément d'une carte de pixel correspondant à un pixel vide ou clair dans l'image imprimée. Représenté de façon caractéristique par un "0" binaire dans une image binaire.

30

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

La présente invention procure un procédé informatique qui compense le comportement non linéaire des machines de marquage magnétographiques en réduisant la densité des pixels de couleur pleine dans des zones de couleur pleine à haute densité à l'intérieur de

35

l'image. Le procédé peut être mis en oeuvre par le dispositif de commande de l'imprimante ou par la machine de marquage elle-même, d'où il résulte une amélioration de la qualité de l'image. De préférence, le procédé informatique conserve également les portions moins denses de l'image.

Dans une réalisation de la présente invention, un procédé informatique pour commander la densité de pixels déposés par une machine d'impression comprend les étapes suivantes :

- (a) obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer ;
- (b) sélectionner un premier élément de pixel de valeur positive dans la carte de pixels ;
- (c) changer le premier élément de pixel en une valeur nulle si un nombre prédéterminé d'éléments de pixels dans la carte de pixels immédiatement adjacents au premier élément de pixel ont une valeur positive ; et
- (d) expédier la carte de pixels à la machine d'impression.

Dans une réalisation préférée de ce procédé, le nombre prédéterminé d'éléments de pixel dans la carte de pixel immédiatement adjacents au premier élément de pixel ayant une valeur positive doit être égal à quatre (ce qui correspond à tous les éléments de pixel immédiatement adjacents). De préférence, ce procédé est mis en oeuvre pour chaque élément de pixel dans la carte de pixel avant l'expédition de la carte de pixel à la machine d'impression. En outre, dans diverses réalisations de la présente invention, les bordures des zones de pixels à densité élevée n'ont pas besoin d'être soumises au test ci-dessus.

Dans une autre réalisation de la présente invention, un procédé informatique pour commander la

densité de pixels déposés par une machine d'impression comprend les étapes suivantes :

- (a) obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer ;
- 5 (b) sélectionner un premier élément de pixel de valeur positive dans la carte de pixels ;
- (c) affecter un premier poids aux éléments de pixel de valeur positive dans la carte de pixels immédiatement adjacents au premier élément de pixel ;
- 10 (d) affecter un deuxième poids aux éléments de pixel de valeur positive dans la carte de pixel adjacents en diagonale au premier élément de pixel ;
- (e) additionner ensemble les premier et deuxième poids affectés pour obtenir un poids total ;
- 15 (f) changer le premier élément de pixel en une valeur nulle si le poids total est égal ou supérieur à un seuil prédéterminé ; et
- (g) expédier la carte de pixels à la machine d'impression.

20 Dans une réalisation préférée, le poids à appliquer aux éléments de pixel positifs immédiatement adjacents est égal à "5", le poids appliqué aux éléments de pixel positifs adjacents en diagonale est égal à "1", et la valeur de seuil est égale, soit à
25 "16", soit à "17".

C'est en conséquence un but de la présente invention de procurer un procédé informatique pour réduire la densité de pixels de valeur positive dans des zones à haute densité avant de transmettre la carte
30 de pixels à la machine de marquage. C'est un autre but de la présente invention de conserver les portions de l'image moins denses.

C'est un autre but de la présente invention de procurer un procédé informatique pour commander la
35 densité de pixels déposée par une machine d'impression,

qui comprend les étapes suivantes :

- (a) obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer ;
- 5 (b) comparer la valeur d'un premier élément de pixel dans la carte de pixels aux valeurs des éléments de pixel adjacents au premier élément de pixel dans la carte de pixels ;
- 10 (c) changer la valeur du premier élément de pixel en réponse à une détermination, dans l'étape de comparaison, qu'un nombre prédéterminé des éléments de pixel adjacents au premier élément de pixel ont la même valeur que le premier élément de pixel ; et
- (d) expédier la carte de pixels à la machine d'impression.

15 C'est un autre but de la présente invention que l'étape de changement ci-dessus soit effectuée en réponse à une détermination, dans l'étape de comparaison, que tous les éléments de pixel immédiatement adjacents au premier élément de pixel ont la même
20 valeur que le premier élément de pixel.

C'est un autre but de la présente invention que l'étape de comparaison comprenne les étapes suivantes : affecter un premier poids aux éléments de pixel immédiatement adjacents au premier élément de pixel et
25 ayant la même valeur que le premier élément de pixel ; affecter un deuxième poids différent du premier poids aux éléments de pixel adjacents en diagonale au premier élément de pixel ayant la même valeur que le premier élément de pixel, additionner les poids des éléments de
30 pixel immédiatement adjacents et adjacents en diagonale pour obtenir un poids total, et comparer le poids total à un seuil prédéterminé ; et où les étapes de changement comprennent l'étape consistant à changer la
35 valeur du premier élément de pixel en réponse à une détermination, dans l'étape de comparaison, que le

poids total est égal ou supérieur au seuil prédéterminé.

C'est également un but de la présente invention de procurer un programme de logiciel, stocké dans un
5 dispositif de mémoire, configuré pour commander un dispositif de commande d'imprimante ou une machine de marquage pour effectuer les étapes suivantes :

- (a) obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer ;
- 10 (b) préparer une valeur d'un premier élément de pixel dans la carte de pixels avec des valeurs d'éléments de pixel adjacents au premier élément de pixel dans la carte de pixels ; et
- (c) 15 changer la valeur du premier élément de pixel en réponse à une détermination, dans l'étape de comparaison, qu'un nombre prédéterminé d'éléments de pixel adjacent au premier élément de pixel ont la même valeur que ce premier élément de pixel.

Ces buts et avantages, ainsi que d'autres, de
20 la présente invention apparaîtront dans la description suivante, les dessins joints et les revendications jointes.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

- la figure 1 est un schéma fonctionnel d'un système
25 d'impression commandé par ordinateur et incorporant la présente invention ;
- la figure 2 est une illustration représentative d'une carte de pixels ;
- la figure 3 est un organigramme d'un procédé de la
30 présente invention ;
- la figure 4 est un organigramme schématique d'un procédé de la présente invention ; et
- la figure 5 est un organigramme d'un autre procédé de la présente invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

35

Comme on le voit sur la figure 1, une réalisation d'un système d'impression 10 commandé par ordinateur, dans lequel sont incorporés le procédé et le système de la présente invention, comprend une ligne de réseau, telle qu'une ligne ETHERNET 12, un dispositif de commande d'une imprimante à grande vitesse 14 couplé à la ligne ETHERNET 12, une console de visualisation d'opérateur 16 couplée à la ligne ETHERNET, et au moins un ordinateur hôte ou périphérique 18 couplé à la ligne ETHERNET. Le dispositif de commande d'imprimante 14 est configuré pour recevoir du réseau (par exemple par transmission de l'un des ordinateurs 18), des fichiers de langage de description de pages ("PDL") et il convertit les fichiers PDL en images binaires qui sont transmises à une ou plusieurs machines d'impression 20. La console de visualisation d'opérateur 22 utilise de préférence une interface d'utilisateur graphique d'écran à effleurement pour permettre à une personne de commander ou de surveiller les opérations du dispositif de commande 14 de l'imprimante. Pour des descriptions détaillées d'un dispositif de commande d'imprimante à grande vitesse et d'un système d'impression destinés à être utilisés avec la présente invention, voir les brevets US n° 5 594 860, 5 729 665 et 5 740 338.

Le dispositif de commande d'imprimante 14 comprend un processeur fonctionnellement couplé à une mémoire vive (RAM) 24. Les opérations du dispositif de commande 14 sont commandées en fonction d'un programme d'ordinateur résidant à l'intérieur de la RAM 24. Le processeur 22 est également fonctionnellement couplé à une mémoire non volatile 26, comme il est connu de l'homme de l'art. La mémoire non volatile 26 peut stocker une version du programme de telle sorte qu'elle peut être transférée dans la RAM 24 par actionnement du dispositif de commande 14. Pour les buts de la présente

invention, un logiciel incorporant le procédé informatique de la présente invention (décrit ci-après) peut résider à l'intérieur d'un ordinateur (tel que le dispositif de commande d'imprimante 14), ou en variante
5 résider à l'intérieur d'un dispositif de mémoire, tel que la RAM 24 ou la mémoire non volatile 26. Un tel dispositif de mémoire peut également prendre la forme de toute mémoire morte ("ROM") comme le connaît l'homme de l'art. Des exemples de dispositifs de ROM appropriés
10 comprennent les CD ROM, les disques durs, les disques souples, les dispositifs EEPROM, les dispositifs de mémoire flash, les bandes et l'analogue.

Comme on le voit sur la figure 2, une image 28 d'une carte de pixels bidimensionnelle d'une image est
15 généralement un réseau bidimensionnel d'éléments de pixel. Les cartes de pixels transférées sur la page imprimée sont, de façon caractéristique, disposées en une multiplicité de lignes de balayage 30, qui sont des rangées d'éléments de pixel. Dans le but de cette
20 description, chaque élément de pixel P dans une carte de pixel comprend quatre éléments de pixel immédiatement adjacents 32 et également quatre éléments de pixel adjacents en diagonale 34.

La figure 3 indique un premier procédé pour
25 réduire la densité des zones en couleur pleine (c'est-à-dire les zones dans une carte de pixels ayant une multitude d'éléments de pixel de valeur positive très proches les uns des autres) à l'intérieur d'une image pour compenser le comportement non linéaire d'une
30 machine de marquage. Un programme de logiciel résidant dans la RAM 24 du dispositif de commande d'imprimante 14 sera configuré pour commander le dispositif de commande d'imprimante 14 de façon à exécuter les étapes suivantes : tout d'abord, comme le montre le bloc
35 fonctionnel 36, on obtient une carte de pixel d'une

image. Du fait que, dans cette réalisation particulière, les éléments de pixel sur les bordures de la carte de pixels ne seront jamais réinitialisés, car au moins un élément de pixel immédiatement adjacent aura toujours une valeur nulle, dans un bloc fonctionnel 38, la première ligne de balayage de la carte de pixels est sautée. En avançant au bloc fonctionnel 40, on extrait la ligne de balayage suivant de la carte de pixels. Dans le bloc fonctionnel 42, le programme détermine si oui ou non la ligne de balayage extraite de la carte de pixels est la dernière ligne de balayage et, s'il en est ainsi, le procédé est terminé et le programme avance au bloc fonctionnel 44. Si, dans le bloc fonctionnel 42, le programme détermine que la présente ligne de balayage n'est pas la dernière ligne de balayage dans la carte de pixels, le programme avance au bloc fonctionnel 46. Dans le bloc fonctionnel 46, le programme saute le premier élément de pixel de la ligne de balayage, car le premier élément de pixel dans une ligne de balayage est un élément de pixel de bordure. En avançant au bloc fonctionnel 48, le programme obtient l'élément de pixel suivant dans la ligne de balayage. Dans le bloc fonctionnel 50, le programme détermine si le présent élément de pixel est le dernier élément de pixel dans la ligne de balayage ; et, s'il en est ainsi, il retourne au bloc fonctionnel 40 pour extraire la ligne de balayage suivante. Si, dans le bloc fonctionnel 50, le programme détermine que le présent élément de pixel n'est pas le dernier élément de pixel dans la ligne de balayage, le programme avance au bloc fonctionnel 52. Dans le bloc fonctionnel 52, le programme détermine si oui ou non le présent élément de pixel est un élément de pixel de valeur positive. Si le présent élément de pixel n'est pas un élément de pixel de valeur positive, le programme retourne au bloc

fonctionnel 48 pour saisir l'élément de pixel suivant dans la ligne de balayage. Toutefois, si le présent élément de pixel est un élément de pixel de valeur positive, le programme avance au bloc fonctionnel 54.

5 Dans le bloc fonctionnel 54, le programme détermine si oui ou non tous les éléments de pixel immédiatement adjacents sont des éléments de pixel de valeur positive. Si tel n'est pas le cas, le programme retourne au bloc fonctionnel 48 pour saisir le pixel suivant dans

10 la ligne de balayage. Toutefois, si, dans le bloc fonctionnel 54, le programme détermine que tous les éléments de pixel immédiatement adjacents sont des éléments de pixel de valeur positive, le programme avance ensuite au bloc fonctionnel 56 pour réinitiali-

15 ser le présent élément de pixel à un élément de pixel de valeur nulle. Du bloc fonctionnel 56, le programme retourne au bloc fonctionnel 48 pour extraire l'élément de pixel suivant dans la ligne de balayage.

En conséquence, le programme extrait une ligne

20 de balayage à la fois, sautant les lignes de balayage supérieure et inférieure et il vérifie chacun des éléments de pixel sur les lignes de balayage, sautant les éléments de pixel terminaux, pour déterminer si oui ou non il faut réinitialiser l'élément de pixel d'un

25 élément de pixel de valeur positive (représentant un pixel de couleur pleine dans l'image imprimée) à un élément de pixel de valeur nulle (représentant un pixel vide ou clair dans l'image imprimée).

Ce qui suit est un exemple de l'opération du

30 premier procédé décrit ci-dessus. La notation pour l'exemple est la suivante : "[A,B]" représente un pixel A sur la ligne de balayage B et "X" représente un élément de pixel de valeur positive dans la carte de pixels et un "O" représente un élément de pixel de

35 valeur nulle dans la carte de pixel.

Étant donné cinq lignes de balayage d'éléments de pixel qui sont pour la plupart des éléments de pixel de valeur positive, sauf pour une petite bande d'éléments de pixel de valeur nulle à proximité du côté supérieur droit de la carte de pixels, représentée
 5 comme suit :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X	X	0	X	X
2	X	X	X	X	X	0	0	0	X
3	X	X	X	X	X	0	0	0	X
4	X	X	X	X	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

Selon le procédé décrit ci-dessus, et pour chaque élément de pixel, le programme examine les
 10 éléments de pixel immédiatement adjacents et, si tous les quatre éléments de pixel immédiatement adjacents sont de valeur positive, l'élément de pixel courant est ensuite réinitialisé à un élément de pixel de valeur négative. Selon le procédé ci-dessus, les première et
 15 dernière lignes de balayage sont sautées, les premier et dernier éléments de pixel dans chaque ligne de balayage sont sautés et tout élément de pixel de valeur nulle est sauté. En traitant le deuxième élément de pixel dans la deuxième ligne de balayage, élément de
 20 pixel de valeur positive [2,2], on examine les éléments de pixel immédiatement adjacents [2,1], [3,2], [2,3] et [1,2]. Du fait que tous les éléments de pixel immédiatement adjacents sont de valeur positive, l'élément de pixel [2,2] est ensuite réinitialisé à un élément de
 25 pixel de valeur nulle. Le tableau suivant représente l'aspect de la carte de pixel donnée à titre d'exemple après les étapes ci-dessus.

13

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X	X	0	X	X
2	X	0	X	X	X	0	0	0	X
3	X	X	X	X	X	0	0	0	X
4	X	X	X	X	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

Ensuite, en traitant l'élément de pixel [3,2], les éléments de pixels immédiatement adjacents sont [3,1], [4,2], [2,2] et [3,3]. Du fait que l'élément de pixel immédiatement adjacent [2,2] est maintenant un élément de pixel de valeur nulle, le présent élément de pixel de valeur positive [3,2] est laissé inchangé. En conséquence, la carte de pixels après cette étape reste comme suit :

10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X	X	0	X	X
2	X	0	X	X	X	0	0	0	X
3	X	X	X	X	X	0	0	0	X
4	X	X	X	X	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

Ensuite, en traitant l'élément de pixel [4,2], les éléments de pixel immédiatement adjacents sont [4,1], [5,2], [4,3] et [3,2]. Du fait que tous ces éléments de pixel immédiatement adjacents au pixel sont actuellement des éléments de pixel de valeur positive, le présent élément de pixel [4,2] est réinitialisé à un élément de pixel de valeur nulle. Il en résulte l'aspect suivant de la carte de pixels :

20

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X	X	0	X	X
2	X	0	X	0	X	0	0	0	X
3	X	X	X	X	X	0	0	0	X
4	X	X	X	X	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

5 Ce procédé continue pour tous les éléments de pixel sur les lignes de balayage 2 à 5, sauf en ce qui concerne les premier et dernier éléments de pixel. A la fin de ce procédé, comme on le voit dans la carte de pixels résultante suivante, seuls les éléments de pixel [2,2], [4,2], [3,3], [2,4] et [4,4] ont été réinitialisés à un élément de pixel de valeur nulle.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X	X	0	X	X
2	X	0	X	0	X	0	0	0	X
3	X	X	0	X	X	0	0	0	X
4	X	0	X	0	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

10

15 Comme on le voit sur la figure 4, si la carte de pixels 28 est une carte binaire ayant des nombres binaires de "1" correspondant à des pixels de couleur pleine et des nombres binaires de "0" correspondant à des pixels vides, une version du premier procédé décrit ci-dessus peut être mise en oeuvre dans un matériel ou un logiciel utilisant un registre ou étape de décalage vers la droite 58, un registre ou étape de décalage vers la gauche 60, un dispositif ou étape de ET logique 20 62, un dispositif ou étape de NON logique 64 et un dispositif ou étape de ET logique 65. Le registre ou étape de décalage vers la droite 58 et le registre ou étape de décalage vers la gauche 60 sont adaptés pour

recevoir une ligne de balayage de la carte de pixels et décaler respectivement la ligne de balayage d'un chiffre vers la droite ou vers la gauche.

Pour traiter un élément de pixel particulier P
5 dans la carte de pixels 28 en utilisant l'agencement de matériel ou de logiciel représenté sur la figure 4, on effectue les étapes suivantes : tout d'abord, la ligne de balayage 66 contenant le présent élément de pixel P est envoyée à travers le registre ou étape de décalage
10 vers la droite 58, dont le résultat est envoyé au dispositif ou étape ET 62 ; la présente ligne de balayage 56 est également envoyée vers le registre ou étape de décalage vers la gauche 60, dont le résultat est envoyé au dispositif ou étape ET 62. La précédente
15 ligne de balayage 68 est envoyée au dispositif ou étape ET 62 et la ligne de balayage suivante 70 est également envoyée au dispositif ou étape ET 62. Le dispositif ET logique 62 produit une ligne de balayage résultante 72. Ensuite, l'élément de pixel P' dans la ligne de
20 balayage résultante 72, correspondant à la position du présent élément de pixel P dans la présente ligne de balayage 68, est envoyé à travers le dispositif ou étape NON 64, dont la sortie est envoyée à une entrée du dispositif ou étape ET 65. L'autre entrée au
25 dispositif ou étape ET 65 est le présent élément de pixel P. Finalement, le résultat du dispositif ou étape ET 65 est ensuite introduit à la place du présent élément de pixel P dans la carte de pixels 28.

En se reportant à la figure 5, on voit un
30 deuxième procédé pour réduire la densité des zones de couleur pleine (c'est-à-dire des zones dans une carte de pixels ayant une multitude d'éléments de pixel de valeur positive à proximité étroite les uns des autres) à l'intérieur d'une image pour compenser le comporte-
35 ment non linéaire d'une machine de marquage. Un

programme de logiciel résidant dans une RAM 24 du dispositif de commande d'imprimante 14 sera configuré pour commander le dispositif de commande d'imprimante 14 pour qu'il effectue les étapes suivantes : tout

5 d'abord, dans un bloc fonctionnel 74, le programme obtient la carte de pixels. En avançant au bloc fonctionnel 76, le programme accédera à la première ligne de balayage depuis la carte de pixels. En avançant au bloc fonctionnel 78, le programme accédera au premier

10 élément de pixel dans la ligne de balayage. En avançant au bloc fonctionnel 80, le programme déterminera si le présent élément de pixel est un élément de pixel de valeur positive. Si le présent élément de pixel est un élément de pixel de valeur positive, le programme avan-

15 cera au bloc fonctionnel 82 et, si le présent élément de pixel est un élément de pixel de valeur nulle, le programme avancera au bloc fonctionnel 84. Dans le bloc fonctionnel 82, le programme appliquera un poids de valeur "5" à tous les éléments de pixel de valeur

20 positive qui sont immédiatement adjacents au présent élément de pixel. En avançant au bloc fonctionnel 86, le programme appliquera un poids de valeur "1" à tous les éléments de pixel de valeur positive adjacents en diagonale au présent élément de pixel. En avançant au

25 bloc fonctionnel 88, le programme additionnera ensemble tous les poids appliqués aux éléments de pixel immédiatement adjacents et adjacents en diagonale depuis les étapes 82 et 86 pour déterminer le poids total. En avançant au bloc fonctionnel 90, le programme comparera

30 le poids total calculé dans le bloc fonctionnel 88 à une valeur de seuil. Si le poids total est supérieur ou égal à la valeur de seuil, le programme avancera au bloc fonctionnel 92 ; mais, si le poids total n'est pas égal ou supérieur à la valeur de seuil, le programme

35 avancera au bloc fonctionnel 84. On a constaté que les

valeurs de seuil de 16 ou 17 semblent bien adaptées à la machine d'impression Nipson 700. Toutefois, l'homme de l'art sera capable d'expérimenter d'autres valeurs de seuil pour déterminer quelles sont les meilleures valeurs de seuil pour une application particulière.

5 Dans le bloc fonctionnel 92, du fait que le poids total calculé dans le bloc fonctionnel 88 est supérieur ou égal au seuil, le programme réinitialisera le présent élément de pixel à un élément de pixel de valeur nulle

10 et avancera ensuite au bloc fonctionnel 84. Dans le bloc fonctionnel 84, le programme déterminera si oui ou non le présent élément de pixel se trouve à la fin d'une ligne de balayage. Sinon, le programme avancera au bloc fonctionnel 94 pour obtenir l'élément de pixel

15 suivant de la ligne de balayage et retournera ensuite au bloc fonctionnel 80. Si, dans le bloc fonctionnel 84, le programme détermine que le présent élément de pixel se trouve à la fin de la ligne de balayage, alors le programme avancera au bloc fonctionnel 96 pour

20 déterminer si oui ou non la présente ligne de balayage est la dernière ligne de balayage. Si la présente ligne de balayage n'est pas la dernière ligne de balayage, le programme ensuite au bloc fonctionnel 98 pour saisir la ligne de balayage suivante dans la carte de pixels et,

25 du bloc fonctionnel 98, le programme retournera au bloc fonctionnel 78. Si, dans le bloc fonctionnel 96, le programme détermine que la présente ligne de balayage est la dernière ligne de balayage dans la carte de pixels, alors le procédé est terminé et le programme

30 avancera au bloc fonctionnel 100. On doit noter que, dans ce deuxième procédé, les première et dernière lignes de balayage, ainsi que les premier et dernier éléments de pixel dans chaque ligne de balayage ne sont pas sautés.

35 Ce qui suit est un exemple du deuxième procédé

décrit dans la figure 5, mis en oeuvre sur la même carte de pixels que dans l'exemple précédent, qui est la suivante :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	X	X	X	X	X	0	X	X
2	X	X	X	X	X	0	0	0	X
3	X	X	X	X	X	0	0	0	X
4	X	X	X	X	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

5

Dans le présent exemple, la valeur de seuil est fixée à 16. En traitant l'élément [1,1], des poids sont appliqués et additionnés comme montré dans le tableau suivant :

10

Élément de pixel	Valeur	Poids	Valeur pesée
[1,0]	Nulle	5	0
[2,0]	Nulle	1	0
[2,1]	Positive	5	5
[2,2]	Positive	1	1
[1,2]	Positive	5	5
[0,2]	Nulle	1	0
[0,1]	Nulle	5	0
[0,0]	Nulle	1	0
		Somme	=
		pondérée :	11

15

L'utilisation d'une valeur de seuil de 16 ferait que cet élément de pixel reste un élément de pixel de valeur positive. En traitant l'élément de pixel suivant dans la ligne de balayage, l'élément de pixel [2,1], les poids sont appliqués et additionnés comme on le voit dans le tableau suivant.

Élément de pixel	Valeur	Poids	Valeur pesée
[2,0]	Nulle	5	0
[3,0]	Nulle	1	0
[3,1]	Positive	5	5
[3,2]	Positive	1	1
[2,2]	Positive	5	5
[1,2]	Positive	1	1
[1,1]	Positive	5	5
[1,0]	Nulle	1	0
		Somme	=
		pondérée :	17

5 L'utilisation d'une valeur de seuil de 16 ferait que cet élément de pixel serait réinitialisé à une valeur de pixel nulle, ce qui donnerait la carte de pixels suivante à ce moment :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	0	X	X	X	X	0	X	X
2	X	X	X	X	X	0	0	0	X
3	X	X	X	X	X	0	0	0	X
4	X	X	X	X	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

10 Le traitement des éléments de pixel restants dans la première ligne de balayage, un par un, de la même manière, donnerait la carte de pixel suivante :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	0	X	0	X	X	0	X	X
2	X	X	X	X	X	0	0	0	X
3	X	X	X	X	X	0	0	0	X
4	X	X	X	X	X	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

Et finalement, le traitement des lignes de balayage restantes, une par une, de la même manière que la première ligne de balayage, donnerait la carte de pixels suivante :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X	0	X	0	X	X	0	X	X
2	0	X	0	X	0	0	0	0	X
3	X	0	X	0	X	0	0	0	X
4	0	X	0	X	0	0	0	0	X
5	X	X	X	X	X	X	0	X	X

Il est bien entendu qu'on peut apporter des modifications à l'une des réalisations précédentes sans s'écarter de la portée de la présente invention telle que définie dans les revendications suivantes. Par exemple, dans l'un des procédés ci-dessus, il est dans la portée de la présente invention de traiter chaque deuxième, troisième ou quatrième élément de pixel dans la ligne de balayage, plutôt que de traiter chaque pixel sur une ligne de balayage. De même, il est dans la portée de la présente invention de traiter chaque deuxième, troisième ou quatrième ligne de balayage de cette manière.

REVENDICATIONS

1.- Procédé informatique pour commander la densité de pixels déposés par une machine d'impression, comprenant les étapes suivantes :

- obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer ;
- comparer une valeur d'un premier élément de pixel dans la carte de pixels à des valeurs d'élément de pixel adjacents au premier élément de pixel dans la carte de pixels ;
- changer la valeur du premier élément de pixel en réponse à une détermination, dans l'étape de comparaison, qu'un nombre prédéterminé d'éléments de pixel adjacents au premier élément de pixel ont la même valeur que le premier élément de pixel ; et
- expédier la carte de pixels à une machine d'impression.

2.- Procédé informatique selon la revendication 1, dans lequel l'étape de changement est effectuée en réponse à une détermination, dans l'étape de comparaison, que tous les éléments de pixel immédiatement adjacents au premier élément de pixel ont la même valeur que le premier élément de pixel.

3.- Procédé informatique selon la revendication 2, dans lequel la valeur du premier élément de pixel est une valeur positive et l'étape de changement change la valeur du premier élément de pixel en une valeur nulle.

4.- Procédé informatique selon la revendication 3, dans lequel la valeur positive correspond à un pixel de couleur déposé par la machine d'impression et

dans lequel la valeur nulle ne correspond à aucun pixel déposé par la machine d'impression.

5.- Procédé informatique selon la revendication 1, dans lequel l'étape de comparaison comprend les étapes suivantes :

- affecter un premier poids aux éléments de pixel immédiatement adjacents au premier élément de pixel ayant la même valeur que le premier élément de pixel, affecter un deuxième poids différent du premier poids aux éléments de pixel adjacents en diagonale au premier élément de pixel ayant la même valeur que le premier élément de pixel, additionner les poids des éléments de pixel immédiatement adjacents et adjacents en diagonale pour obtenir un poids total, et comparer le poids total à un seuil prédéterminé ; et
- l'étape de changement comprend l'étape dans laquelle on change la valeur du premier élément de pixel en réponse à une détermination, dans l'étape de comparaison, que le poids total est égal ou supérieur au seuil prédéterminé.

6.- Procédé informatique selon la revendication 5, dans lequel le premier poids est environ cinq fois le deuxième poids.

7.- Procédé informatique selon la revendication 1, dans lequel les étapes de comparaison et de changement sont répétées en séquence pour chaque élément de pixel dans la carte de pixels.

8.- Procédé informatique selon la revendication 1, dans lequel les étapes de comparaison et de changement sont répétées en séquence pour chaque

élément de pixel dans la carte de pixel, sauf pour les éléments de pixel de bordure.

- 5 9.- Procédé informatique selon la revendication 1, dans lequel les étapes de comparaison et de changement sont répétées en séquence pour chaque nombre prédéterminé d'éléments de pixel dans la carte de pixel.
- 10 10.- Procédé informatique pour commander la densité de pixels déposés par une machine d'impression, comprenant les étapes suivantes :
- 15 - obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer, la carte de pixels ayant une multiplicité de lignes de balayage ;
 - sélectionner un premier élément de pixel dans la carte de pixels, le premier élément de pixel se trouvant à une première position dans la première ligne de balayage ;
 - 20 - effectuer une opération ET logique sur la première ligne de balayage, une deuxième ligne de balayage précédant immédiatement la première ligne de balayage, une troisième ligne de balayage suivant immédiatement la première ligne de balayage, la
 - 25 première ligne de balayage décalée vers la gauche d'un nombre binaire et la première ligne de balayage décalée vers la droite d'un nombre binaire, pour produire une ligne de balayage résultante ;
 - 30 - réinitialiser le premier élément de pixel dans la carte de pixels si un élément de pixel se trouvant dans la première position dans la ligne de balayage résultante a une valeur positive ; et
 - expédier la carte de pixels à une machine d'impression.
- 35

11.- Procédé informatique pour commander la densité de pixels déposés par une machine d'impression, comprenant les étapes suivantes :

- 5 - obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer ;
- sélectionner un premier élément de pixel de valeur positive dans la carte de pixels ;
- changer le premier élément de pixel en une valeur nulle si un nombre prédéterminé d'éléments de pixel dans la carte de pixels immédiatement adjacents au premier élément de pixel ont une valeur positive ;
- 10 et
- expédier la carte de pixels à une machine d'impression.
- 15

12.- Procédé informatique selon la revendication 11, dans lequel le nombre prédéterminé est quatre.

20 13.- Procédé informatique pour commander la densité de pixels déposés par une machine d'impression, comprenant les étapes suivantes :

- obtenir une carte de pixels bidimensionnelle d'une image à imprimer ;
- 25 - sélectionner un premier élément de pixel de valeur positive dans la carte de pixels ;
- affecter un premier poids aux éléments de pixel de valeur positive dans la carte de pixels immédiatement adjacents au premier élément de pixel ;
- 30 - affecter un deuxième poids aux éléments de pixel de valeur positive dans la carte de pixels adjacents en diagonale au premier élément de pixel ;
- additionner ensemble les premier et deuxième poids affectés pour obtenir un poids total ;

- changer le premier élément de pixel en une valeur nulle si le poids total est égal ou supérieur à un seuil prédéterminé ; et
- expédier la carte de pixels à une machine d'impression.

5

14.- Procédé informatique selon la revendication 13, dans lequel le premier poids est plus grand que le deuxième poids.

10

15.- Procédé informatique selon la revendication 14, dans lequel le premier poids est égal à cinq fois le deuxième poids.

15

16.- Procédé informatique selon la revendication 15, dans lequel le premier poids est 1, le deuxième poids est 5 et le seuil prédéterminé est compris entre 16 et 19.

20

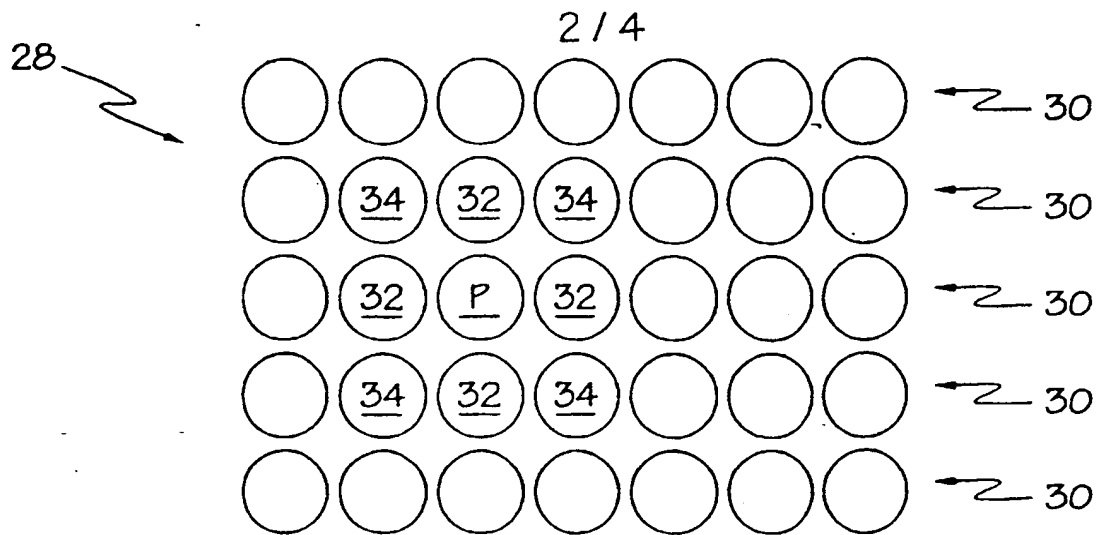


FIG. 2

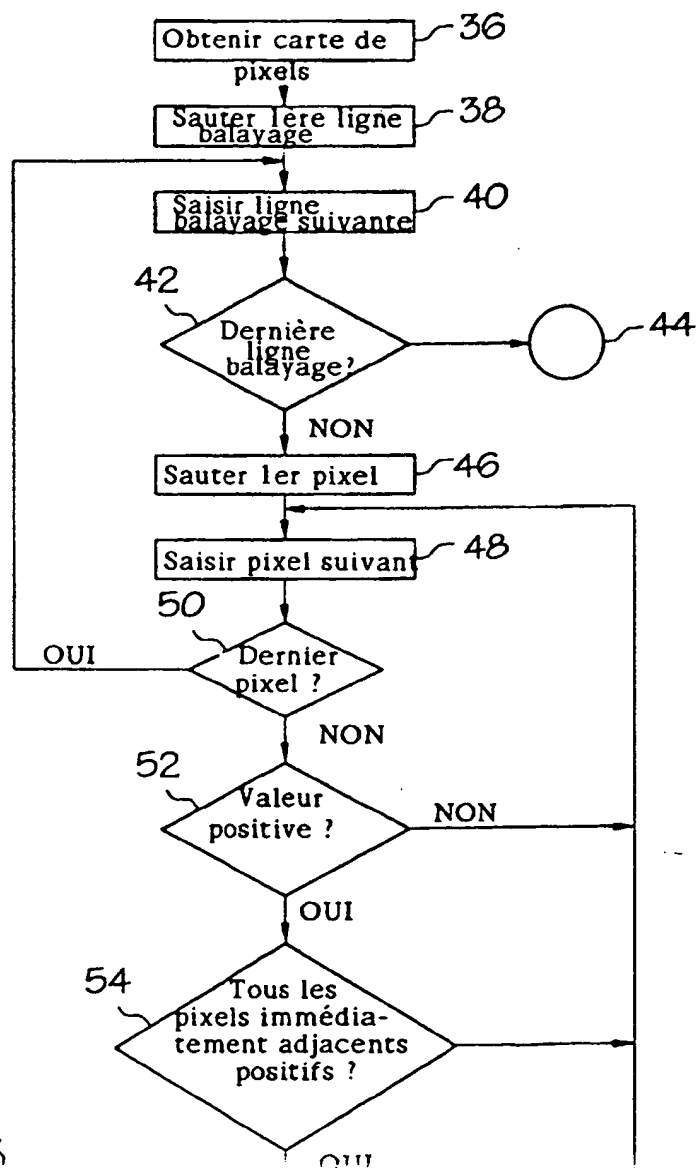
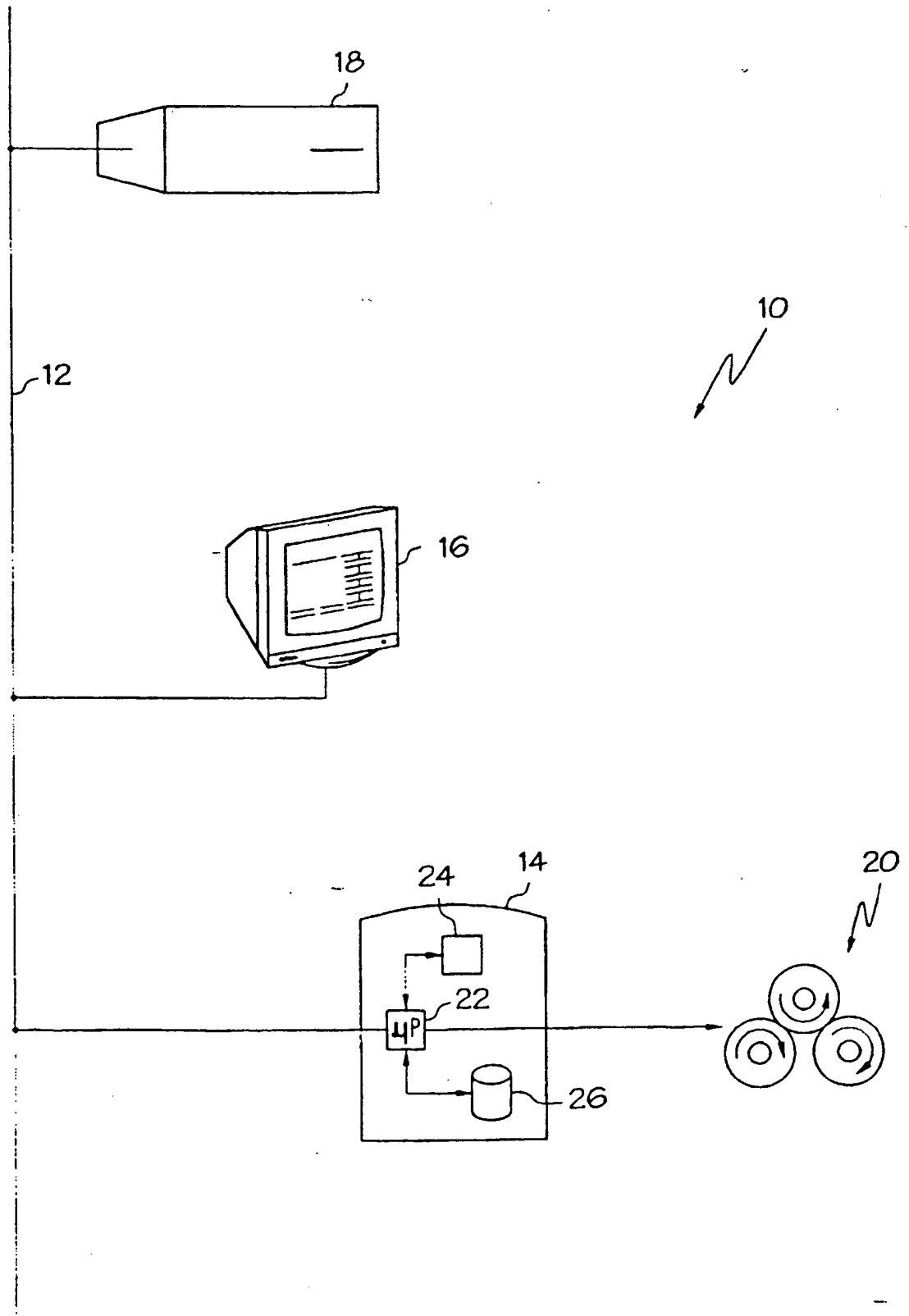


FIG. 3

1 / 4



3 / 4

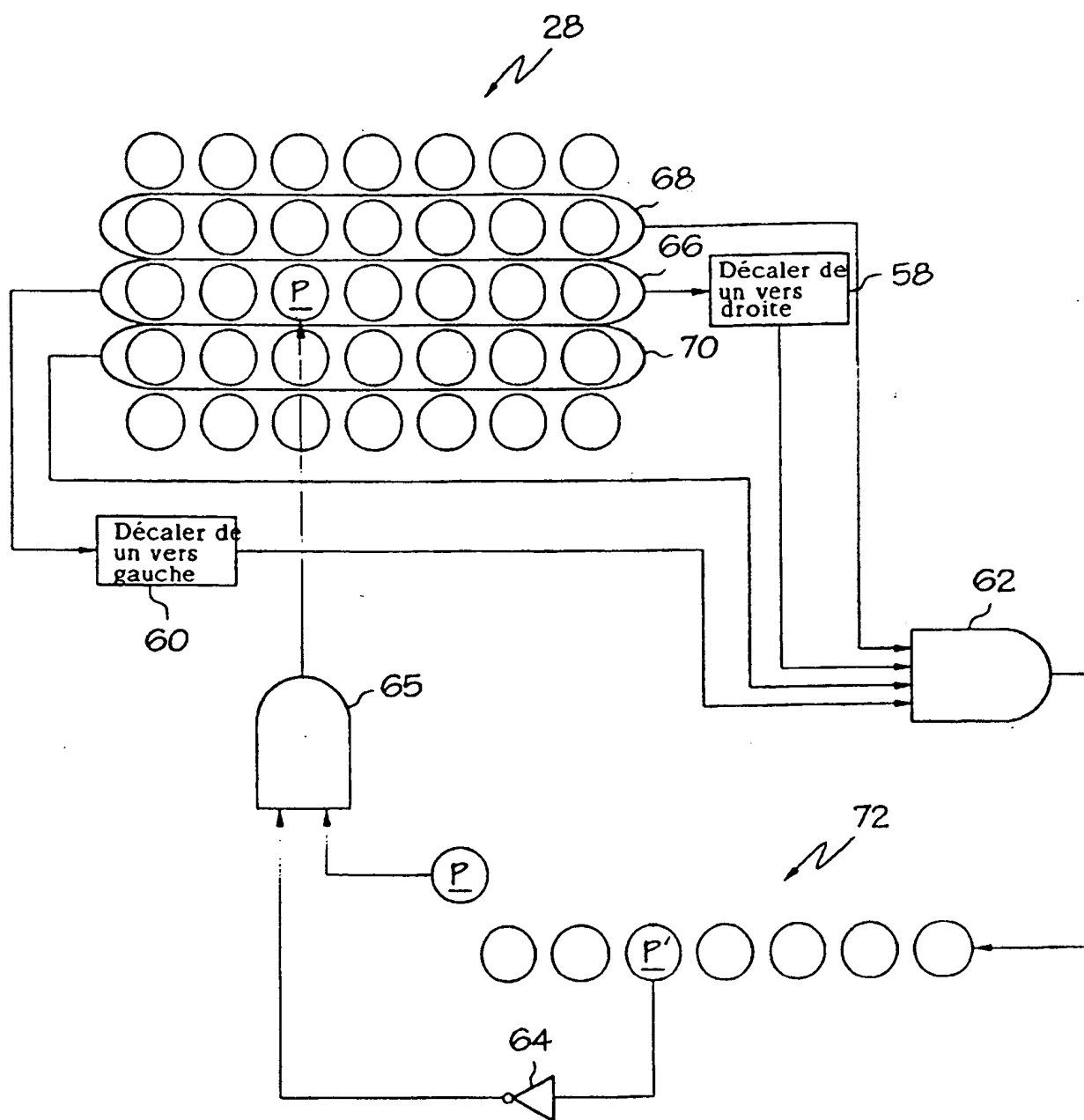


FIG. 4

4 / 4

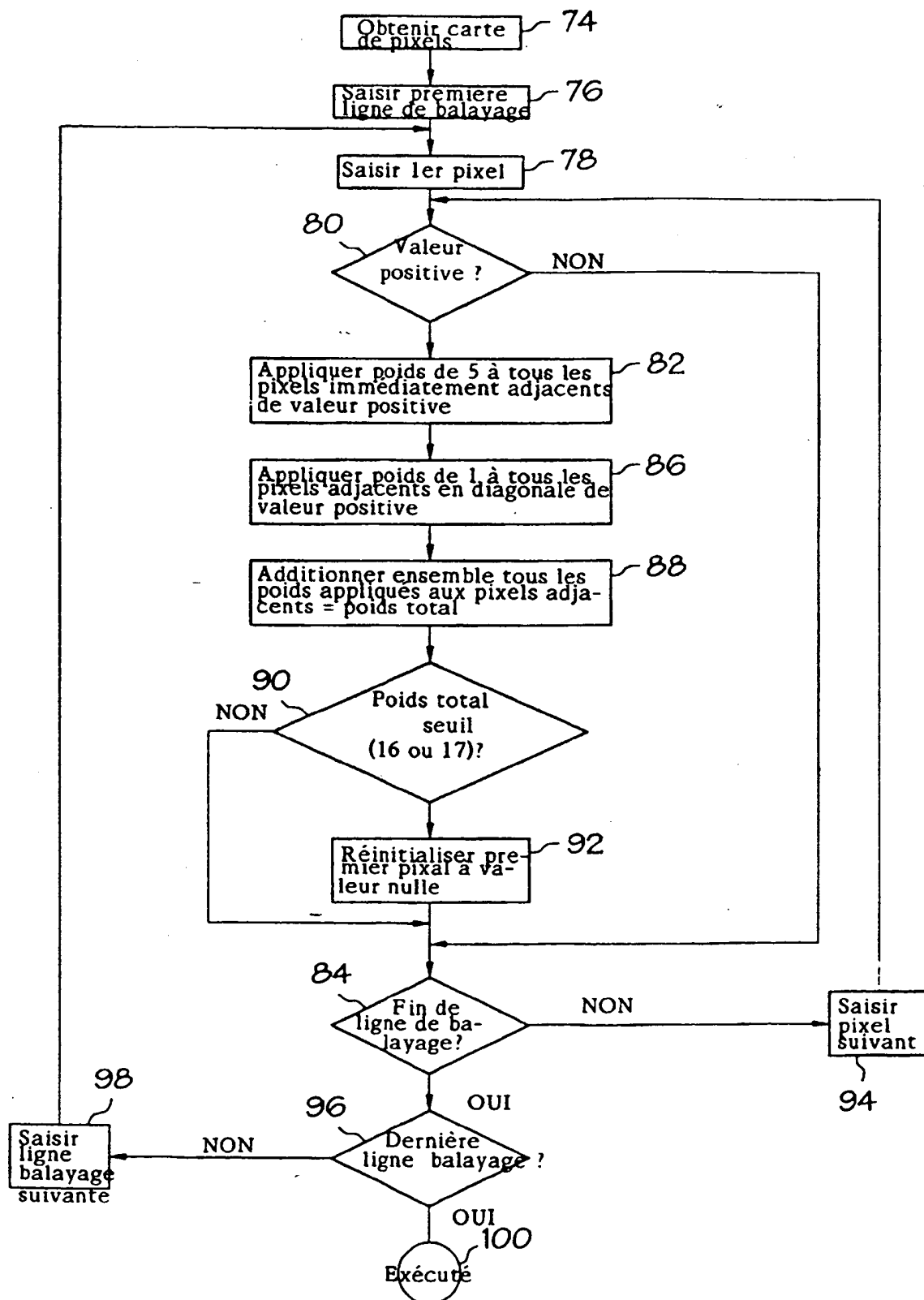


FIG. 5